CHAPITRE 6 : LES TABLES DE PLONGEE

6.1 Les tables introduction

Les tables de plongée sont l'élément de base de notre sécurité. Elles sont en constante évolution grâce aux études des accidents survenus. Il n'existe pas une seule table, chacune a ses avantages et ses inconvénients. Par exemple il y a les tables :
- du GERS en France où la remontée se fait à 17 m/min
- BÜLHMANN en Allemagne où la remontée se fait à 10 m/min (elles ont servi comme support pour l'élaboration des ordinateurs ALADIN)
- PADI ces tables sont limitées à 40 m et évite autant que possible à ses utilisateurs de faire des paliers. La vitesse de remontée est de 18 m/min
- les US NAVY 93 que nous utilisons sont elles prévues pour une vitesse de remontée de 10 m/min.

Si toutefois vous deviez plonger avec une autre personne ayant une table différente, chacun calcule ses paliers, et on adopte le temps de palier au nombre de minutes le plus élevé.

Les tables sont calculées pour des plongeurs en parfaite santé, en forme, de plus entraînés et parfaitement calmes sous l'eau (le stress est un facteur aggravant de l'ADD), ceci explique les limitations de profondeurs imposées aux plongeurs débutants.
Tout incident en cours de plongée implique l'interruption immédiate de la plongée en cours, les précautions d'usage en cours de remontée et pendant les paliers, la surveillance momentanée du plongeur concerné et l'interdiction d'une plongée successive.

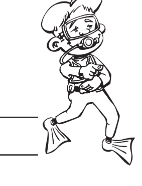
Les plongeurs sportifs doivent s'en tenir aux profondeurs et aux temps repris sur la plaquette LIFRAS spécialement éditée pour eux et qui, du reste reprend déjà des temps et des profondeurs qui nécessitent de très grandes précautions pendant et après la plongée.

La connaissance parfaite des tables et de ses procédures d'exceptions est nécessaire pour plonger en sécurité. Il ne sera permis aucune lacune lors de l'examen théorique.

6.2 Mode d'emploi

Les tables US NAVY 93 utilisent une vitesse de remontée de 30 pieds par minute soit 10 mètres par minute, et sont valables jusqu'à une altitude de 700 mètres. Au delà, il faut utiliser des tables de plongée adaptées pour la plongée en altitude.

Les tables sont en page 18 et 19 .

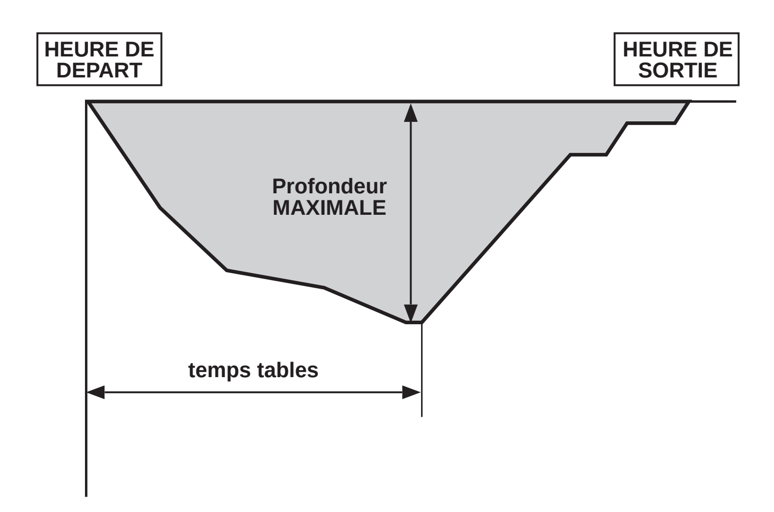


6.2.1 Plongée unitaire

c'est une plongée effectuée alors que le plongeur se trouve à saturation à la pression atmosphérique, et qu'il n'a pas plongé depuis plus de 12 heures (ou changé d'altitude).

- Les chiffres blancs sur fond noir indiquent les profondeurs maximales trouvées en cours de plongée et exprimées en mètres.
Première colonne : Durée de plongée exprimée en minutes entières (t = temps). La durée de plongée est le temps qui s'écoule entre le moment de l'immersion et celui où l'on entame la remontée vers la surface à une vitesse constante de 10 m/min.
- Dernière colonne : Sous la lettre "S" (sursaturation) des indices sont exprimés par les lettres de l'alphabet. Ces lettres représentent "l'état de sursaturation" au retour en surface.

LA PLONGEE UNITAIRE



- Colonnes intermédiaires : Durées et profondeurs des paliers.

Utilisation :

- Rechercher la profondeur égale ou immédiatement supérieure.
- Prendre la durée exacte ou immédiatement supérieure.
- En regard de cette dernière, lire le(s) palier(s) correspondant(s).

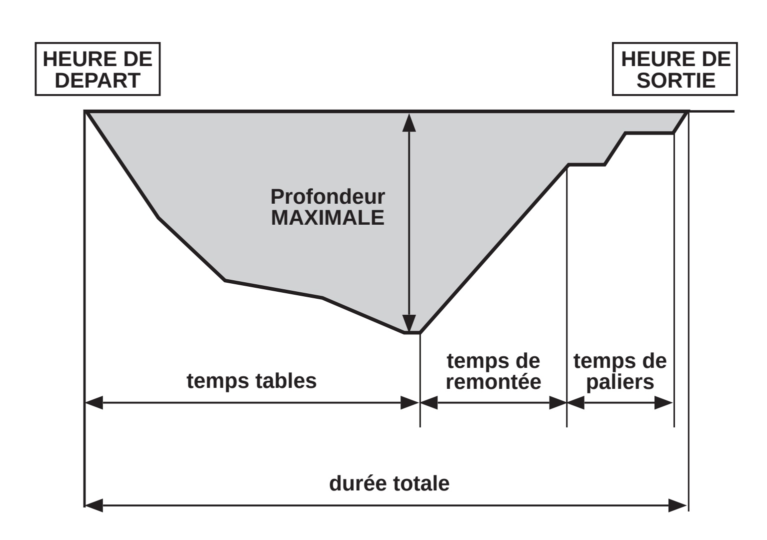


Exemples :

1) Pour une plongée de 30 minutes à 30 mètres, on trouve un palier 3 minutes à - 3 mètres.

2) Plongée de 27 minutes à 40 mètres. Comme la profondeur de 40 mètres n'est pas mentionnée dans la table, on prend celle qui lui est immédiatement supérieure, soit 42 mètres. Comme la durée de 27 minutes n'est pas mentionnée dans la table, on prend celle qui lui est immédiatement supérieure, soit 30 minutes. Les paliers correspondant à cette profondeur et durée sont: 5 minutes à 6 mètres et 21 minutes à 3 mètres.

LA PLONGEE UNITAIRE



6.2.2 Plongées successives

On parle de plongée successive quand celle-ci se situe au-delà de 10 minutes après la sortie d'une première plongée ou à moins de 12 heures de la suivante. Elle n'est réalisable que si la table fournit un indice de sursaturation. Ceci exclut, notamment, toutes les plongées effectuées au-delà de 57 mètres.

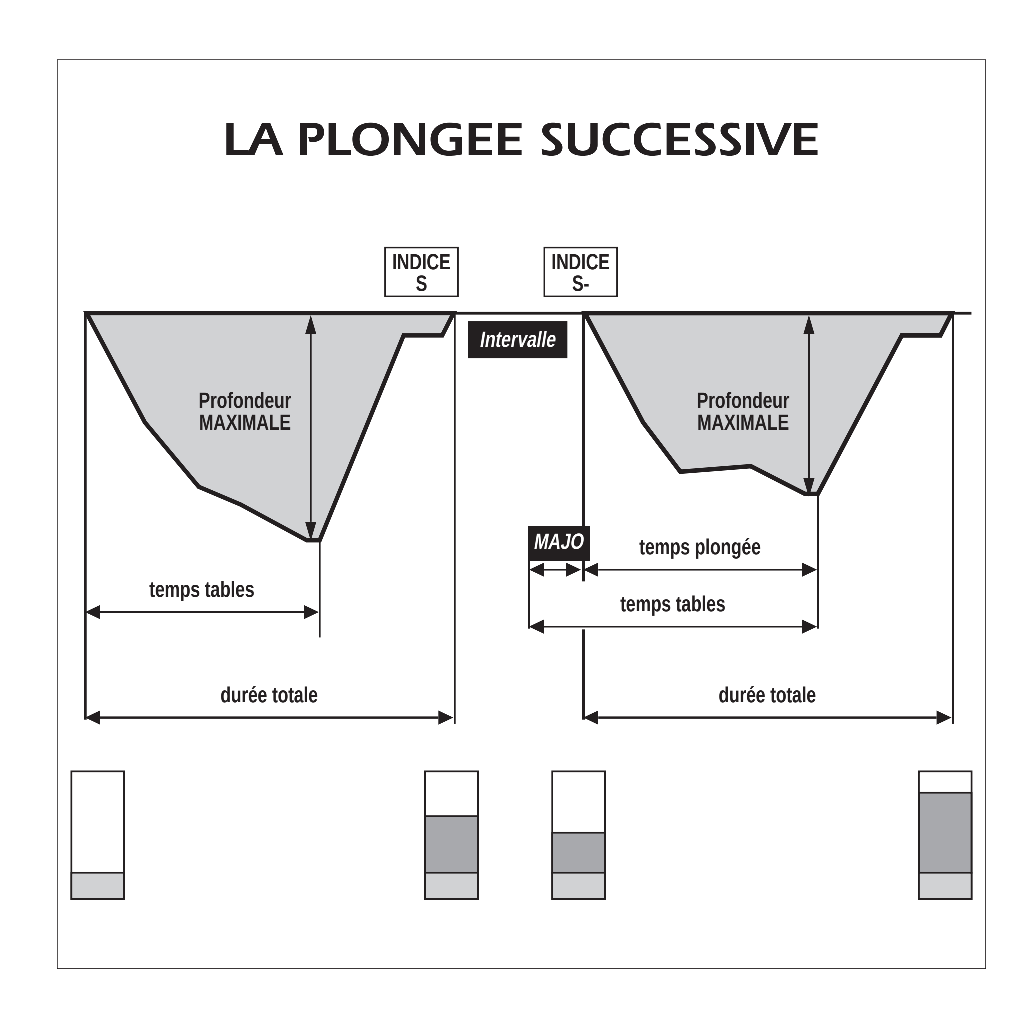
Description :

La partie supérieure:
- Première colonne: Indices de sursaturation.
- Colonnes suivantes: Déterminent l'intervalle entre deux plongées exprimé en heures et minutes.
- En dessous de chaque colonne: Nouvel indice obtenu après le temps de désaturation passé pendant l'intervalle. La partie inférieure aux nouveaux indices.
- Première colonne: Profondeurs atteintes, ou à atteindre, lors de la successive.
- Colonnes suivantes: Donnent pour chaque profondeur le nombre de minutes de pénalisation correspondant au nouvel état de
sursaturation au départ de la nouvelle plongée.



Utilisation :

- Entrer dans la table des plongées successives à hauteur de la lettre (indice) correspondant à l'état de sursaturation résultant de la première plongée.
- Suivre la ligne horizontalement jusqu'à l'intervalle, soit le temps compris entre les deux plongées. Descendre dans la colonne, et en regard de la profondeur maximale de la 2ème plongée, lire la pénalité exprimée en minutes. Si la profondeur exacte ne se trouve pas dans la table des successives prendre la profondeur immédiatement supérieure. Les paliers seront calculés sur la somme de la durée réelle et de celle de la "pénalisation". Si l'on désire éviter de devoir faire des paliers lors de la 2ème plongée, le calcul sera fait en soustrayant la valeur de la pénalité de la durée maximale que l'on pourrait passer à cette profondeur sans devoir faire de paliers (courbe sans paliers).



Exemples :

1) Données : 2ème plongée à 30 mètres, durée 25 minutes, intervalle 4h, indice à la sortie de la 1ère plongée: “K”

Si on se réfère à la table des successives, on trouve dans la partie supérieure (colonne de gauche) la lettre "K" et horizontalement, en regard de "K", une ligne de temps d'intervalles.
On s'aperçoit sur cette ligne que 4h se situe entre les indications de temps de 3h22 et 4h19. Dès lors, il suffit de descendre le long de cette colonne pour trouver la nouvelle lettre "D".
La pénalisation se trouve au croisement de la colonne verticale sous "D" et de la ligne horizontale à hauteur de la profondeur atteinte 30 mètres.



Cette pénalité est de 14 minutes. Le temps d'entrée dans la table de plongée unitaire est égale au temps de plongée plus la pénalisation. Ceci donne 25 + 14 = 39 minutes. La table de plongée donne à 30 mètres pour 40 minutes (temps supérieur) un palier de 15 minutes à 3 mètres.

2) Données — 2ème plongée à 24 mètres, on désire ne pas faire de palier.
Intervalle 5h, indice à la sortie de la 1ère plongée: "G"

Dans la table des successives, on trouve en regard de la lettre "G", 5hO0 qui se situe entre 4h26 et 7h35. En bas de la colonne, la nouvelle lettre est "B". Au croisement de la colonne verticale sous "B" et de la ligne horizontale à la profondeur de 24 mètres on trouve une pénalité de 8 minutes. Le temps permis dans la courbe de sécurité (sans palier) à cette profondeur est de 40 minutes. Pour trouver le temps de plongée réel, il faut soustraire la pénalité du temps permis sans palier.
Ceci donne 40 - 8 = 32 minutes. La plongée à 24 mètres pourra durer 32 minutes, sans devoir faire de palier.

6.2.3 Courbe sans paliers

Les tables US Navy reprennent dans un tableau spécial (tableau de la courbe de sécurité) les plongées ne nécessitant pas de palier. Dans les plaquettes LIFRAS, on a intégré les différents tableaux. La coloration jaune de la première colonne, celle du temps de plongée, indique les plongées effectuées dans la courbe de sécurité, c'est-à-dire celles ne nécessitant pas de palier à exécuter lors de la remontée.
Exemple: Une plongée à 30 mètres pendant 25 minutes ne nécessite aucun palier.

6.2.4 Deuxième successive - troisième plongée

Pour pouvoir effectuer trois plongées en 24 h celles-ci doivent se faire dans la courbe de sécurité, de profondeur décroissante, et la première à maximum 30m. L'intervalle en surface entre deux plongées sera de 2 h, et de 12 h minimum entre les plongées du lendemain. La troisième plongée doit se faire pour des circonstances exceptionnelles, pas plus de 2 fois par période de 5 jours de plongée. Lors de ces plongées, il sera apporté grande attention à la vitesse de remontée, à conserver un bon confort thermique, et éviter une déshydratation.
Ce type de plongée est réservé à la plongée loisir et en aucun cas à une plongée exercice (sauf DP).
Toute journée comportant 3 plongées doit être planifiée RIGOUREUSEMENT ou être ANNULEE.



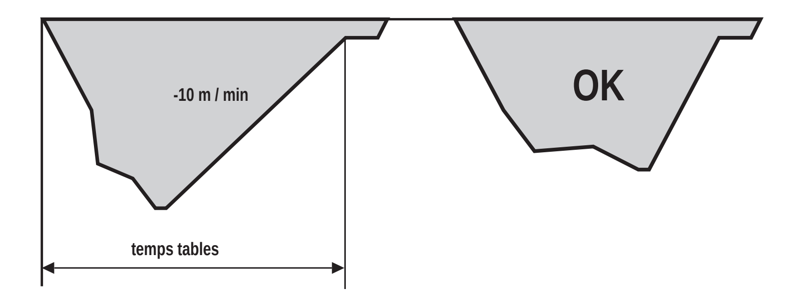
6.3 Règles d'utilisation

La vitesse de remontée préconisée par la LIFRAS est fixée a 10 mètres par minute. Celle-ci défini ainsi une première décompression. Il faut vraiment bien la respecter !

6.3.1 En cas de vitesse plus lente :

Si la vitesse de remontée est plus lente que 10 m/min, on considérera que le temps de plongée (pour entrer dans les tables) se terminera au moment où l'on atteint le 1er palier.
Dans le cas d'une plongée dans la courbe sans paliers, on prend le temps total de la plongée, c'est-à-dire du moment d'immersion jusqu'au retour à la surface. Ceci permettra de connaître l'indice de sursaturation pour la plongée successive.

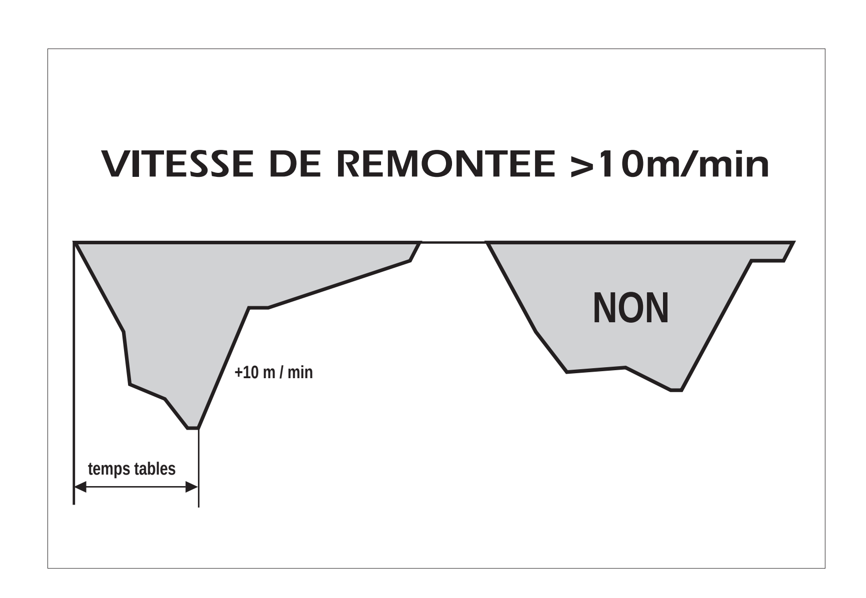
VITESSE DE REMONTEE <10m/min





6.3.2 En cas de vitesse plus rapide (sans aller jusqu'à la surface) :

En cas de dépassement de la vitesse de remontée, s'arrêter immédiatement. Attendre le temps qui aurait été nécessaire pour atteindre normalement cette profondeur. Le temps table se prend au départ de la remontée trop rapide. Si la vitesse de remontée est plus rapide jusqu'à la surface, il faut exécuter le protocole de la "Remontée trop rapide" (voir plus loin).



6.3.3 Palier de sécurité :

Le palier de sécurité est un palier non requis par les tables. mais que l'on ajoute comme précaution à la procédure de remontée.

Il doit être effectué dans de bonnes conditions. Faire un palier non obligatoire, en luttant contre un courant, par forte houle ou tout simplement lorsqu'on a froid peut être dangereux. Dans ces cas, il faut, bien entendu, effectuer les paliers obligatoires, mais le palier de sécurité ne se fait que s'il est "confortable".
Le palier de sécurité est un palier effectué à - 5 mètres pendant 5 minutes. Au delà de 5 minutes, le palier de sécurité devient quasi inutile.

6.3.4 Plongées avec effort - Essoufflement :

Lors d'une plongée avec effort (courant, ….) on adapte le temps de plongée en prenant **le temps immédiatement supérieur** dans la table. Cette procédure permet une plongée successive.

Il est recommandé d'appliquer également cette règle en cas d'essoufflement en plongée.Il s'agit ici d'un Essoufflement ne nécessitant pas la remontée à la surface. Si le plongeur **ne contrôle pas son essoufflement** et doit faire surface, Il s'agit d'un **incident interdisant toute plongée successive.**

6.3.5 Le froid en plongée :

Si, à la remontée, le plongeur a très froid, la désaturation ne se faisant pas dans les mêmes conditions que pour la saturation, il faut prendre comme durée de plongée dans la table celle qui lui est immédiatement supérieure.
Lors de plongées en eau très froide, il est fortement recommandé de plonger dans la courbe de sécurité (plongées sans palier obligatoire).

6.3.6 Plongées en mer agitée ou houleuse :

On ne plongera dans ces conditions que dans la courbe de sécurité (plongées sans palier obligatoire). Si pour des raisons indépendantes de la volonté des plongeurs (dépassement de temps involontaire ou aggravation imprévue de l'état de la mer), on serait amené à devoir faire des paliers dans une telle mer, il faut appliquer la règle suivante :
- Tous les paliers obligatoires jusque et y compris celui de 6 mètres
- Le palier, prévu à 3 mètres, sera effectué à 6 mètres, en doublant le temps indiqué.

Le palier de 3 mètres sera effectué à 6 mètres pour éviter de s'approcher de la surface et d'y subir l'action des vagues durant la décompression.

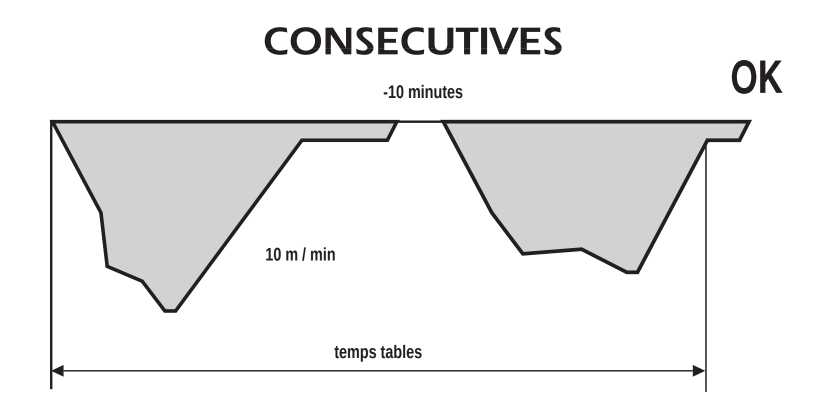
Successive : La Commission de l'Enseignement a décidé que l'application de cette procédure permet une plongée successive. Prendre l'indice **ALPHABETIQUEMENT supérieur** pour le calcul de la successive.

6.3.7 Plongées en multi-niveau :

La plongée multi-niveau est une plongée en forme d'escalier. Pour ce genre de plongée, on applique la règle suivante : Entrer dans la table de plongée avec le temps total et la profondeur maximale atteinte.
Il est conseillé d'atteindre en premier lieu la plus grande profondeur, puis de continuer la plongée en remontant par niveaux.

6.3.8 Plongées consécutives (2 plongées à moins de 10 minutes d'intervalle) :

Le temps de plongée commence à l'immersion de la première plongée pour se terminer à l'émersion de la seconde. La profondeur d'entrée dans les tables est la profondeur maximale atteinte au cours des deux plongées. Plongée successive (plus de 10 min et moins de 12 h d'intervalle) permise uniquement si la table renseigne un indice de sursaturation (jamais si la première plongée a dépassé 57mètres).



Exception à cette table :

Quand une plongée successive est réalisée à la même ou à une plus grande profondeur que celle de la première plongée. Dans ce cas, la pénalité peut être plus longue que la durée de plongée (temps d'entrée dans la table unitaire) de la première plongée.
Les tissus d'un plongeur ne peuvent pas contenir plus d'azote résiduel qu'ils n'en contenaient lors de la première plongée. Pour obtenir l'équivalent de la plongée simple, il suffira d'ajouter la durée de plongée (temps d'entrée dans la table unitaire de la première plongée à celle de la plongée successive.

Exemple : Une plongée à 30 mètres, pendant 30 minutes, le symbole est "I".
La successive à 30 mètres, l'intervalle de 0h30 donne comme pénalité 34 minutes.
Il faut ajouter la durée de plongée de la première plongée à la durée de la seconde plongée (30 min + …).

Attention :

La Commission de l'Enseignement autorise un maximum de **trois plongées par jour et maximum 2 jours sur une période de cinq jours.**
De plus, elle recommande de prendre **un jour de repos après cinq jours de plongée intensive.**

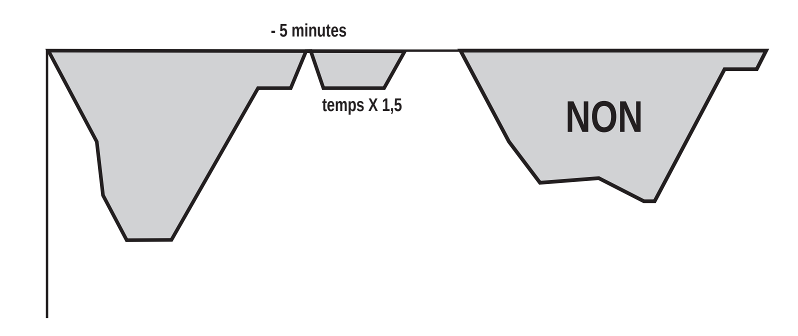


6.3.9 Règles des procédures d'exception :

INTERRUPTION DE PALIER

En cas d'interruption de palier:
- Redescendre dans les 5 minutes à la profondeur du palier le plus profond.
- Faire les paliers requis: a) A 12 mètres ou plus profond, refaire la durée initiale du palier;
  b) A 9, 6 et 3 mètres, la durée du palier initiale doit être multipliée par 1,5.

Cette procédure s'applique également si les paliers n'ont pas encore été commencés.



Exemple : Plongée à 82 mètres pendant 15 minutes.Il faut faire comme paliers :
à 12 m = 3 min
à 9 m = 4 min
à 6 m = 11 min
à 3 m = 24 min.

Le palier de 3 mètres n'a pu être terminé complètement. Redescendre au plus tôt, dans les 5 minutes au 1er palier, et faire les paliers :

à 12 m		3 min
à 9 m	4 x 1,5 =	6 min
à 6 m	11 x 1,5 =	17 min
à 3 m	24 x 1,5 =	36 min



REMONTÉE TROP RAPIDE JUSQU'À LA SURFACE

Plongée sans palier : Pas de réimmersion
Le plongeur doit être maintenu en observation permanente pendant 1 heure auprès d'une autorité qualifiée.

Plongée avec palier : Appliquer la règle d'interruption de paliers.

Les procédures "interruption de palier" et "remontée trop rapide jusqu'à la surface" sont faites pour éviter un éventuel accident de décompression dû à la non-observance accidentelle des tables.
On ne se met pas volontairement dans des situations d'exception.

TOUTES LES REGLES EXCEPTION INTERDISENT UNE PLONGEE SUCCESSIVE

COLIQUES DU SCAPHANDRIER

Redescendre à la profondeur de soulagement, Maximum - 6 m.

VOL EN AVION

Après une plongée, tout voyage en avion (ou toute montée en altitude - montagne, col) doit être précédé d'une période d'attente celle-ci permet une élimination suffisante des gaz dissous dans les tissus, pour éviter le risque de provoquer un accident de décompression lors de la montée en altitude ou de voyage en avion.

Ces délais d'attente sont (pour un avion pressurisé) :

12 h après une plongée sans palier et unitaire.
24 h après une plongée avec paliers ou après une plongée successive.



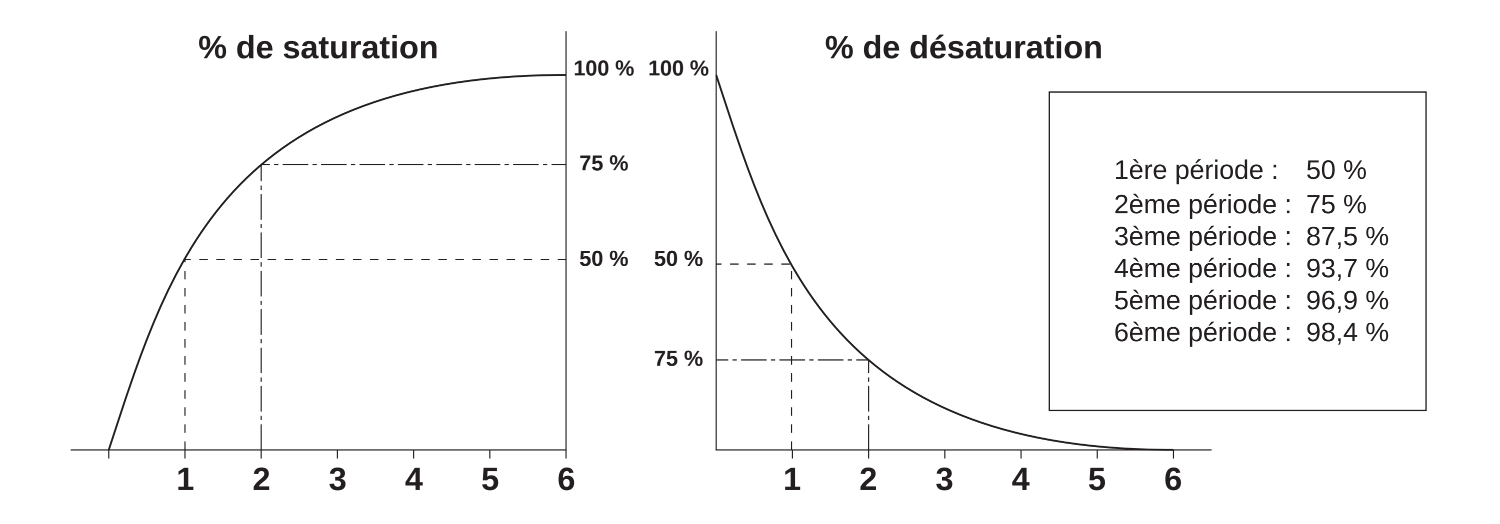
Quelques exercices :



6.4 La notion de période

Les temps de saturation et de désaturation d'un compartiment évoluent selon une courbe exponentielle. La période d'un compartiment est le temps qu'il faut pour dissoudre la moitié de la quantité dissoute à saturation. On considère qu'un compartiment est saturé après 6 périodes.

Courbe théorique d'absorption et d'élimination d'azote par un compartiment



6.5 La notion de Tension

La pression d'un gaz dans un mélange est appelée la pression partielle. Les gaz respirés exercent cette pression à la surface des alvéoles pulmonaires, qui vont passer en phase dissoute dans le sang et les tissus. **La pression de ces gaz dissous s'appelle la tension**.

6.6 La notion de compartiment

Le corps est constitué d'un ensemble de tissus qui ne se saturent pas en azote de la même façon. On a regroupé ces tissus en fonction de leurs caractéristiques à se saturer et se désaturer identiquement sous le terme de **compartiment.**

Les tables USN 93 utilisent 9 compartiments de période :

5' - 10' - 20' - 40' - 80' - 120' - 160' - 200' - 240'

Les trois derniers compartiments sont utilisés pour le calcul de plongées exceptionnelles, soit de très longues durées et moins profondes que 57 m ou pour toutes plongées plus profondes que 57 m. Ils n'interviennent pas dans le calcul des successives.

6.7 Calcul de la tension d'un compartiment

Pour calculer la tension, on doit d'abord définir la notion de **gradient, qui est la différence entre la pression partielle d'un gaz respiré et la tension de ce gaz dans un compartiment donné.**

Prenons un exemple : une plongée à 40 m - Quelle est la tension d'azote dans le compartiment 10' après 10' de plongée.

Pabs à 40 m = 5 b
PpN2 en surface = 0,8 b
PpN2 à 40 m = 0,8 x 5
= 4 b
Après 10', le compartiment de 10' sera à 50 % de saturation
Le gradient maximum est de 4 - 0,8 = 3,2 b

La Tension finale sera donc : 0,8 + (3,2 x 0,5) = 2,4 b

6.8 Pourquoi faut-il attendre 10 minutes au moins pour une successive ?

Pour établir les tables de plongées successives, il faut partir d'un état de saturation connu à la sortie de la première plongée et suivre l'évolution de cet état pendant l'intervalle afin de déterminer une majoration. La méthode choisie a été de suivre le compartiment de période 120', et de considérer que la tension maximale du compartiment 120' à la sortie de la première plongée ne peut dépasser une certaine valeur si on veut effectuer une successive (64,1 fsw).
Il faut cependant que le compartiment soit devenu "directeur" (c'est le compartiment qui détermine le temps de palier, ou la majoration pour la successive). A la sortie de l'eau le compartiment 120' n'est pas toujours directeur, mais il le devient 10 minutes après la sortie de l'eau.

6.9 Que représente le symbole ?

Chaque lettre correspond à une plage de tension (de 2 fsw) du compartiment 120'. La tension en surface est de 33 fsw et la tension maximale est de 64,1 fsw. Donc on a réparti en fonction de la tension :

64,1 - 33 = 31,1
31,1 : 2 = 15,55 => 16 symboles

A - B - C - D - E - F - G - H - I - J - K - L - M - N - O - Z



6.10 Que représente l'intervalle ?

C'est le temps qu'il faut au compartiment 120' pour diminuer sa tension de 2 fsw (donc d'une lettre).
Cette notion est théorique car l'USN à utilisé une méthode plus compliquée pour le calcul de l'intervalle.

6.11 Que représente la majoration ?

C'est le temps qu'il faut au compartiment 120', à une profondeur déterminée, pour que sa tension passe de 33 fsw à la tension MAXIMALE du groupe considéré.

6.12 Pourquoi fait-on des paliers ?

La première question, la plus souvent entendue, celle qui est posée par toutes les personnes qui ne plongent pas, c'est : pourquoi fait-on des paliers ?

Il faut remonter au début de la plongée en scaphandre pieds-lourds pour trouver la trace des premiers accidents de décompression. A cette époque, on croyait qu'il suffisait de s'immerger en respirant à l'aide d'un tuyau, et que l'on pourrait ainsi remonter tous les trésors du fond des mers. Puisqu'il n'y avait pas de limitation d'autonomie (l'air était pompé en surface et envoyé au plongeur à la demande), les immersions duraient plusieurs heures. Aussi, quand les scaphandriers remontaient, certains se plaignaient de malaises, d'autres tombaient inanimés, d'autres encore conservaient des séquelles beaucoup plus graves et, on s'en doute, le taux de mortalité était très élevé. La première explication avancée à ce phénomène était, bien sûr, d'origine divine. Les dieux de la mer (Neptune et tous ses acolytes) voulaient se venger de ces inconscients qui venaient violer leur territoire…
Mais des scientifiques, intéressés par cette énigme, se sont penchés sur le problème. Pour eux, Neptune était innocent et il devait se passer quelque chose dans le corps humain. Et à ce niveau, le seul élément qui différait par rapport au métabolisme normal (à l'air libre) était la pression. Ainsi vit le jour la loi physique de Henry (à température donnée, la quantité de gaz dissous à saturation dans un liquide est proportionnelle à la pression que ce gaz exerce sur le liquide). A ce niveau, à la fin du siècle dernier, deux savants se distinguèrent par le résultat de leurs recherches. L'un français, Paul Bert, physiologiste spécialisé dans les problèmes respiratoires, fut le premier à préconiser une remontée lente. C'est ainsi que les scaphandriers qui remontaient, s'ils étaient pris d'un malaise, étaient réimmergés, puis remontés très lentement. On s'apercevait alors que les symptômes disparaissaient. Le deuxième savant était anglais. Haldane effectuait des recherches à peu près semblables à paul Bert et était vivement intéressé par les problèmes dés scaphandriers.
Prenant de vitesse le Français, Haldane fut le premier à mettre au point des tables de décompression. Celles-ci préconisaient, outre la remontée lente, d'effectuer des paliers à certaines profondeurs pour laisser le temps à l'organisme d'évacuer l'azote dont il s'était saturé au cours de la plongée.



6.13 Pourquoi fait-on des paliers tous les 3 mètres ?

C'est la deuxième question la plus souvent posée. Pourquoi Haldane, mettant en évidence la nécessité de faire des paliers et déterminant les premières tables, a-t-il donné des profondeurs allant de trois mètres en trois mètres ? Est-il arrivé à cette échelle par de savants calculs de saturation, voire de sursaturation, de capacité cellulaire ou encore de vitesse de dégazage ? Que nenni ! La seule réponse à cette question est uniquement… la facilité de calcul.
Comme il n'existait aucun élément précis sur les profondeurs à respecter au cours des paliers et qu'il fallait bien avoir une base de départ, Haldane, en bon Anglais, prit, pour faciliter ses calculs, des chiffres ronds. Eh oui, car 3 mètres, 6 mètres, 9 mètres donnent (approximativement) en mesures anglaises, 10 pieds, 20 pieds, 30 pieds… Avouez que c'est plus facile, pour faire de savant calculs, d'utiliser des multiples de 10 !
En clair, le fait d'effectuer des paliers tous les trois mètres n'a aucune raison scientifique.
ni physiologique, c'est uniquement une question de simplification des calculs. Si Paul Bert avait pu élaborer les premières tables de décompression, sans aucun doute effectuerions-nous aujourd'hui nos paliers à 5 mètres, 10 mètres, 15 mètres, ou au contraire tous les mètres, ou encore tous les deux mètres. Il n'y a en fait aucune règle précise pour les profondeurs des paliers et il est possible de calculer une décompression centimètre par centimètre. Si de tels calculs ne sont pas faits, c'est uniquement pour des raisons d'ordre pratique. D'une part, les calculs, déjà impressionnants avec nos tables actuelles, seraient à recommencer à chaque centimètre. Vous imaginez ce que cela donnerait pour une remontée de 50 mètres ! (Signalons au passage que les nouveaux logiciels de calcul de décompression sont capables d'élaborer une décompression mètre par mètre).

La deuxième raison est qu'il serait très difficile de respecter des hauteurs de paliers trop précises dans une mer en mouvement, avec la houle, les vagues et les courants. Il vaut mieux garder des paliers un peu plus espacés, mais comprenant des marges de sécurité. En tout cas, on peut dire que Paul Bert avait raison dans sa démarche, et qu'il était plus près de la vérité que l'Anglais, car à calculer une décompression centimètre par centimètre, on arriverait finalement à effectuer… une remontée lente ! On peut d'ailleurs constater que les nouvelles tables de décompression LIFRAS (mais aussi les MN 90, tables du ministère du Travail et même tables Buhlman) utilisent des vitesses de remontée de plus en plus lentes. Dans les années 1960, les tables françaises de l'époque préconisaient une remontée à 20 mètres par minute. Par la suite, cette vitesse est passée à 17 mètres par minute. Chez nous elle était de 18 m/min avec les LIFRAS 1990. Les tables Buhlman préconisent quant à elles une vitesse de 12 mètres par minute, et on parle même de 8 mètres par minute dans un proche avenir… Il est vrai que de nombreux accidents de décompression sont dus à un dégazage dans les tissus rapides (sang, muscles). Ces accidents sont dus essentiellement à une vitesse de remontée trop élevée.

6.14 Au palier de 3m je mets la tête ou les jambes ?

L'autre question inévitable à laquelle sont confrontés tous les encadrants concerne la profondeur à laquelle doit se trouver le plongeur lorsqu'il effectue son palier. Certains affirment que 3 mètres, c'est 3 mètres et que l'on doit se tenir exactement à cette profondeur. Soit. Mais pour un plongeur de stature normale, variant entre 1,5 mètre et 1,8 mètre, quelle partie du corps placer à 3 mètres ? La tête, les pieds ? Doit-on se tenir sur un plan horizontal pour être sûr que toutes les parties du

corps sont à 3 mètres ?
En fait, là aussi, la solution est plus simple. La profondeur du palier est toujours approximative. Déjà, lors de la conversion des pieds en mètres, on arrondit les chiffres pour simplifier les calculs. Le chiffre n'est donc pas rigoureusement exact. De plus, il n'est pas possible de placer toutes les parties du corps à la profondeur exacte du palier.
Et tous les plongeurs qui ont eu à tenir un jour un palier dans une mer agitée connaissent le problème de pouvoir se tenir exactement à une profondeur déterminée dans une eau en mouvement. Alors, ces 3 mètres, ils doivent être déterminés à partir du sommet de la vague, ou à partir du creux de la vague ? Car au moment où la vague passe, on va se retrouver à 4 mètres, alors que dans le creux, on n'est plus qu'à 2 mètres… Partant du principe que la décompression pourrait être calculée tous les centimètres, les profondeurs données des paliers actuels ne sont que des moyennes. Bien sûr, si l'on prend comme base de calcul 3 mètres, il faut, dans la pratique, en rester aussi près que possible afin que les différents par respectés. Mais quelquefois, surtout pour le palier de 3 mètres qui se passe dans la zone de turbulence des vagues, il vaut mieux se trouver un peu plus profond (entre 3 et 4 mètres) afin d'être plus stable et de ne pas faire surface intempestivement au passage d'une vague plus forte que les autres. Dans ce cas appliquez la règle de plongée en mer houleuse.
Signalons à ce sujet que certains organismes de plongée professionnels, qui se sont prêtés à des ; expériences sur les profondeurs de décompression, sous la surveillance de médecins hyperbares, ont pu mettre en évidence un fait intéressant : la zone comprise entre la surface et 7 mètres de profondeur est sans risque au niveau de la saturation des tissus et on n'a jamais relevé d'accident de décompression dans cet espace. Au niveau des tables LIFRAS, le calcul a été effectué à hauteur de la bouche.

6.15 Le calcul de la décompression ?

Certains ordinateurs permettent de calculer une décompression. Néanmoins, le plongeur doit tenir compte de certains éléments que ne peut pas connaître l'ordinateur: son expérience en plongée, sa forme physique, son état de stress, sa morphologie personnelle. Aussi existe-t-il, dans toutes les tables, une certaine marge de sécurité. Il faut dire que les anciennes tables frôlaient les limites de la sécurité, et pour cause : elles avaient été calculées pour de jeunes militaires de 20 ans, sportifs, en pleine forme physique, bien entraînés et au moral de fer. Par la suite, les mêmes tables ont été utilisées par le grand public sédentaire, peu ou sportif (sauf devant la télé…), avec une forme physique déplorable et des bourrelets non négligeables. Bref, les tables, calculées au plus juste pour les jeunes militaires, ne convenaient pas du tout à la plongée de loisir.
Mais ne vous avisez pas de calculer vous-même vos propres tables de plongée, en partant de la loi d'Henry et de la formule d'Haldane, car vous iriez tout droit à l'accident. Il faut savoir que dans la réalité, la loi d'Henry appliquée à la plongée est faussée. En effet, elle n'est vraie que dans le cas d'un gaz parfait appliqué sur un liquide parfait. Hors, dans le corps humain, rien n'est parfait : l'air respiré est un mélange de gaz aux caractéristiques très différentes, et le corps est constitué d'une multitude d'éléments. Le sang lui-même est une véritable soupe aux ingrédients variés !
Le calcul mathématique d'une table doit toujours être suivi d'une longue série d'expérimentations, basées sur plusieurs dizaines de milliers de plongées.
Des modifications sont alors apportées en fonction des constatations physiologiques obtenues et les tables définitives n'ont en fait plus grand avec là formule mathématique d'origine.

VITESSE DE REMONTÉE : 10 METRES / MINUTE

t (min)	s
3 m	
60	A
120	B
6 m	
50	B
100	D
9 m	
30	B
45	C
60	D
75	E
95	F
120	G
12 m	
15	B
25	C
30	D
40	E
50	F
70	G
80	H
100	I
15 m	
15	C
25	D
30	E
40	F
50	G
60	H
70	I
80	J
90	K
100	L

t (min)	Pal. 3 m	s
18 m		
15		C
20		D
25		E
30		F
40		G
50		H
55		I
60		J
70	2	K
80	7	L
21 m		
10		C
15		D
20		E
30		F
35		G
40		H
45		I
50		J
60	8	K
70	14	L
24 m		
5		B
10		C
15		D
20		E
25		F
30		G
35		H
40		I
50	10	K
60	17	L

t (min)	Paliers 6 m	Paliers 3 m	s
27 m			
10			C
15			E
20			F
25			G
30			H
40		7	J
50		18	L
60		25	M
30 m			
10			D
15			E
20			F
25			H
30		3	I
40		15	K
50	2	24	L
33 m			
10			D
15			F
20			G
25		3	H
30		7	J
40	2	21	L
36 m			
5			C
10			D
15			F
20		2	H
25		6	I
30		14	J
40	5	25	L
39 m			
10			E
15		1	F
20		4	H
25		10	J
30	3	18	M

t (min)	Paliers 9 M	Paliers 6 m	Paliers 3 m	s
42 m				
5				C
10				E
15			2	G
20			6	I
25		2	14	J
30		5	21	K
45 m				
5				C
10			1	E
15			3	G
20		2	7	H
25		4	17	K
30		8	24	L
48 m				
5				D
10			1	F
15		1	4	H
20		3	11	J
25		7	20	K
30	2	11	25	M
51 m				
5				D
10			2	F
15		2	5	H
20		4	15	J
25	2	7	23	L
54 m				
5				D
10			3	F
15		3	6	I
20	1	5	17	K
25	3	10	24	L
57 m				
5				D
10		1	3	G
15		4	7	I
20	2	6	20	K

t (min)	Paliers 12 m	Paliers 9 m	Paliers 6 m	Paliers 3 m
60 m				
5				1
10			1	4
15		1	4	10
20		3	7	27
25		7	14	25
64 m				
5				1
10			2	4
15		1	5	13
20		4	10	23
67 m				
5				1
10			2	5
15		2	5	16
20	1	3	11	24
70 m				
5				2
10		1	2	6
15		3	6	18
73 m				
5				2
10		1	3	6
15		4	6	21
76 m				
5			1	2
10		1	4	7
15	1	4	7	22
79 m				
5			1	2
10		2	4	9
15	2	4	10	22
82 m				
5			1	3
10		2	5	11
15	3	4	11	24
85 m				
5			2	2
10	1	2	5	13
88 m				
5			2	3
10	1	3	5	16
91 m				
5			3	3
10	1	3	6	17

DANGER — REMONTÉE TROP RAPIDE — DANGER

AVANT SURFACE	JUSQU'À LA SURFACE	
STOPPER LA REMONTÉE Attendre le temps qui aurait été nécessaire pour atteindre normalement cette profondeur.	**PLONGÉE SANS PALIER :** Pas de réimmersion. Maintenir en observation permanente pendant 1h auprès d'une autorité qualifiée.	**PLONGÉE AVEC PALIER : Dans les 5 min maximum.** redescendre au 1er palier obligatoire (le + profond). **Paliers à 12 m ou + :** refaire la durée initiale. **Paliers à 9, 6 & 3 m:** la durée x 1,5. **MÊME PROCÉDURE POUR INTERRUPTION DE PALIER**

EFFORT ET FROID
Entrer dans la table en prenant le temps supérieur.

MER HOULEUSE
Exécuter le palier de 3m à 6m en doublant le temps de 3m.
Successive permise en prenant l'indice supérieur.



COLIQUES
Redescendre jusqu'à 6m maximum.

DELAIS AVION
Plongée unitaire sans palier = **12 h**
Plongée unitaire avec palier ou successive = **24 h**

MAXIMUM 2 PLONGÉES PAR JOUR

1 JOUR DE REPOS APRÈS 5 JOURS DE PLONGÉES INTENSIVES



PLONGÉES SUCCESSIVES

INTERVALLES ENTRE LES PLONGÉES (de h:min. à h:min.)

A														0:10 12:00
B													0:10 3:20	3:21 12:00
C												0:10 1:39	1:40 4:49	4:50 12:00
D											0:10 1:09	1:10 2:38	2:39 5:48	5:49 12:00
E										0:10 0:54	0:55 1:57	1:58 3:24	3:25 6:34	6:35 12:00
F									0:10 0:45	0:46 1:29	1:30 2:28	2:29 3:57	3:58 7:05	7:06 12:00
G								0:10 0:40	0:41 1:15	1:16 1:59	2:00 2:58	2:59 4:25	4:26 7:35	7:36 12:00
H							0:10 0:36	0:37 1:06	1:07 1:41	1:42 2:23	2:24 3:20	3:21 4:49	4:50 7:59	8:00 12:00
I						0:10 0:33	0:34 0:59	1:00 1:29	1:30 2:02	2:03 2:44	2:45 3:43	3:44 5:12	5:13 8:21	8:22 12:00
J					0:10 0:31	0:32 0:54	0:55 1:19	1:20 1:47	1:48 2:20	2:21 3:04	3:05 4:02	4:03 5:40	5:41 8:50	8:51 12:00
K				0:10 0:28	0:29 0:49	0:50 1:11	1:12 1:35	1:36 2:03	2:04 2:38	2:39 3:21	3:22 4:19	4:20 5:48	5:49 8:58	8:59 12:00
L			0:10 0:26	0:27 0:45	0:46 1:04	1:05 1:25	1:26 1:49	1:50 2:19	2:20 2:53	2:54 3:36	3:37 4:35	4:36 6:02	6:03 9:12	9:13 12:00
M		0:10 0:25	0:26 0:42	0:43 0:59	1:00 1:18	1:19 1:39	1:40 2:05	2:06 2:34	2:35 3:08	3:09 3:52	3:53 4:49	4:50 6:18	6:19 9:28	9:29 12:00
N	0:10 0:24	0:25 0:39	0:40 0:54	0:55 1:11	1:12 1:30	1:31 1:53	1:54 2:18	2:19 2:47	2:48 3:22	3:23 4:04	4:05 5:03	5:04 6:32	6:33 9:43	9:44 12:00
Prof. (m)	▼ N	▼ M	▼ L	▼ K	▼ J	▼ I	▼ H	▼ G	▼ F	▼ E	▼ D	▼ C	▼ B	▼ A
3											279	159	88	39
6						399	279	208	159	120	88	62	39	18
9	469	349	279	229	190	159	132	109	88	70	54	39	25	12
12	213	187	161	138	116	101	87	73	61	49	37	25	17	7
15	142	124	111	99	87	76	66	56	47	38	29	21	13	6
18	107	97	88	79	70	61	52	44	36	30	24	17	11	5
21	87	80	72	64	57	50	43	37	31	26	20	15	9	4
24	73	68	61	54	48	43	38	32	28	23	18	13	8	4
27	64	58	53	47	43	38	33	29	24	20	16	11	7	3
30	57	52	48	43	38	34	30	26	22	18	14	10	7	3
33	51	47	42	38	34	31	27	24	20	16	13	10	6	3
36	46	43	39	35	32	28	25	21	18	15	12	9	6	3
39	40	38	35	31	28	25	22	19	16	13	11	8	6	3
42	38	35	32	29	26	23	20	18	15	12	10	7	5	2
45	35	32	30	27	24	22	19	17	14	12	9	7	5	2
48	33	31	28	26	23	20	18	16	13	11	9	6	4	2
51	31	29	26	24	22	19	17	15	12	10	8	6	4	2
54	29	27	25	22	20	18	16	14	11	10	8	6	4	2
57	28	26	24	21	19	17	15	13	10	10	8	6	4	2

PENALISATIONS EN MINUTES

TABLE DE PLONGÉE LIFRAS© 1994 d'après l'U.S. Navy 1993

